

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0050876
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 24일
Date of Application JUL 24, 2003

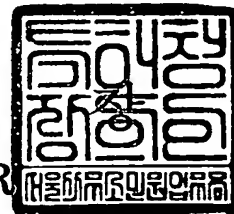
출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 09 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서.
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.07.24
【발명의 명칭】 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조
【발명의 영문명칭】 Circular cell ceramic honeycomb substrate for automobile
【출원인】
 【명칭】 현대자동차 주식회사
 【출원인코드】 1-1998-004567-5
【대리인】
 【성명】 허상훈
 【대리인코드】 9-1998-000602-6
 【포괄위임등록번호】 1999-002346-8
【발명자】
 【성명의 국문표기】 최명식
 【성명의 영문표기】 CHOI, Myung Sik
 【주민등록번호】 621015-1647961
 【우편번호】 137-064
 【주소】 서울특별시 서초구 방배4동 2001번지 현대2차홈타운@ 205동 1502호
 【국적】 KR
【우선권주장】
 【출원국명】 KR
 【출원종류】 특허
 【출원번호】 10-2003-0009715
 【출원일자】 2003.02.17
 【증명서류】 미첨부
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허상훈 (인)



1020030050876

출력 일자: 2003/10/4

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 3 항 205,000 원

【합계】 260,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조에 관한 것으로서, 촉매담체의 내측으로 배기가스를 통과시키면서 산화와 환원작용을 하는 코팅층이 형성되어 있는 다수개의 관통부를 허니컴 형상으로 구성한 자동차용 세라믹 촉매담체의 셀구조에 있어서, 셀통로격벽에 의해 구분되어 있는 관통부와 코팅층으로 이루어진 셀을 촉매담체에 일체형으로 형성된 원형구조로 압출성형하여 코팅층의 분포도를 균일하게 하는 한편, 셀 행간의 수직높이도 작게하여 셀 밀도를 증대시킴으로써, 촉매담체와 배기가스 간의 접촉 반응조건을 충분하게 확보하여 촉매 컨버터의 전체적인 배기가스 정화효율을 향상시킬 수 있도록 한 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조를 제공하고자 한 것이다.

【대표도】

도 1

【색인어】

자동차, 촉매담체, 일체형 원형셀, 정규 엇갈림 배열



【명세서】

【발명의 명칭】

자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조{Circular cell ceramic honeycomb substrate for automobile}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조를 나타내는 도면,

도 2는 종래의 촉매담체의 사각형 셀구조를 나타내는 도면,

도 3은 종래의 촉매담체의 육각형 셀구조를 나타내는 도면,

도 4는 종래의 900cpsi/2.5mil 밀도의 촉매담체의 사각형 셀구조를 나타내는 사진,

도 5는 코팅층의 분포를 알 수 있는 도 4의 확대도,

도 6은 종래의 사각형 셀구조의 셀통로격벽의 파괴(erosion)상태를 나타내는 도면,

도 7은 종래의 사각형 셀구조의 셀통로격벽의 파괴(erosion)상태를 나타내는 사진,

도 8은 종래의 육각형 셀구조의 셀통로격벽의 파괴(erosion)상태를 나타내는 도면,

도 9는 종래의 원형셀구조의 금속담체를 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 촉매담체 11 : 셀통로격벽

12 : 관통부 13 : 코팅층

14 : 셀

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 촉매담체의 내측으로 배기가스를 통과시키면서 산화와 환원작용을 하는 코팅층이 형성되어 있는 다수개의 관통부를 허니컴 형상으로 구성한 자동차용 세라믹 촉매담체의 셀구조에 있어서, 셀을 촉매담체에 일체형으로 형성된 원형구조로 압출성형하여 코팅층의 분포도를 균일하게 하는 한편, 셀 행간의 수직높이도 작게하여 셀밀도를 증대시킴으로써, 촉매담체와 배기가스 간의 접촉 반응조건을 충분하게 확보하여 촉매 컨버터의 전체적인 배기가스 정화효율을 향상시킬 수 있도록 한 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조를 제공하고자 한 것이다.

<15> 일반적으로, 자동차는 휘발류 및 가솔린 등의 화석연료를 이용하여 구동에 필요한 동력을 발생시키도록 되어 있는 바, 그 구조적 특성상 연료의 불완전 연소에 따른 일산화탄소와 질소산화물 등과 같은 인체에 유해한 배기가스가 발생되므로, 가솔린 등의 연료가 연소되는 연소실과, 공기와 연료가 혼합되는 흡기계통 및 배기가스가 배출되는 배기계통 등, 연료의 불완전 연소에 따른 유해성분이 발생하는 차체의 각부분에 다양한 장치들을 구비하여 상기 배기가스의 발생량을 최대한 억제하도록 되어있다.

<16> 따라서, 배기가스를 외부로 배출시키는 자동차의 배기관 사이에 촉매 컨버터를 부착하여 배기가스의 유해성분을 제거하도록 되어 있는 바, 상기 촉매 컨버터는 배기가스 중의 일산화탄



소(CO)와 탄화수소(HC)를 산화시켜 이산화탄소(CO₂) 및 물(H₂O)로 변환하는 산화촉매와, 질소 화합물(NO_x)을 질소(N₂) 와 이산화탄소(CO₂)로 각각 환원시키는 환원촉매 등이 쓰이고 있으며, 반응에 필요한 온도 및 배기가스의 체류시간 등과 같은 요건을 충족시키기 위해 촉매 컨버터의 유효면적을 크게 함과 아울러, 그 표면에 촉매를 부착시킨 입자상의 촉매담체가 하우스징 내에 장착되어 있다.

<17> 한편, 상기 촉매담체는 그 구조가 사각형 또는 육각형 셀 등으로 이루어진 허니컴(honey comb)구조로 되어 있으며, 배기가스의 유해성분이 산화 및 환원반응을 일으키도록 하는 촉매가 코팅되어 있다.

<18> 따라서, 상기 배기관을 경유하여 하우스징의 내부로 유입되는 배기가스는 촉매담체에 코팅된 촉매와 촉매반응을 하며 유출구로 진행하게 된다.

<19> 여기서, 도 2와 도 3은 종래의 촉매담체의 셀구조를 나타내는 것으로서, 각각 사각형과 육각형 셀구조를 나타내는데, 이때 도 3은 일본특허 출원번호 제10-128457호(1998.05.12)에 공개되어 있는 기술을 나타낸 것이다.

<20> 상기 도 2의 a와 t는 각각 셀(140)의 한변의 길이와, 셀통로격벽(110)의 두께를 나타내며, 그 둘을 더해서 셀(140)간의 수직높이 h1을 나타낸다.

<21> 그리고, 도 4와 도 5는 900cpsi(cell per square inch)/2.5mil(mili inch) 밀도의 촉매담체의 사각형 셀구조를 나타내는 사진으로서, 셀(140)과 셀통로격벽(110) 사이에 귀금속을 포함한 코팅층(예 : 알루미나(Al₂O₃) 등)(130)이 코팅되어 있는 바, 상기와 같이, 종래의 사각형이나 육각형 셀구조로 형성된 촉매담체(100)는 그 구조상 각각의 관통부(120) 모서리 부분에 코팅층(130)이 집중되어 그 분포가 불균일한 문제점이 있으며, 그로인해 배기가스가 어느 한곳

으로 집중되거나 어느 한쪽으로 편중되는 등, 축매담체(100)가 제기능을 충분히 발휘하는데 미흡한 점이 있다.

- <22> 또한, 도 6 내지 도8에 도시된 바와 같이, 사각형 셀구조 및 육각형 셀구조의 셀통로격벽(110)은 그 두께가 일정하게 형성된 직선형 구조로 이루어져 배기가스(산화철)에 의해 파괴(erosion)될 수 있는 가능부위가 전체적으로 넓은 문제점이 있다.
- <23> 특히, 종래의 육각형 셀구조의 경우, 고밀도로 제작 형성하기 위해 셀밀도가 높은 형(型)을 제작해야 하는데, 구조적인 문제로 인하여 고밀도가 될수록 600cpsi크기 이상의 형을 제작하기가 어려운 문제점이 있다.
- <24> 따라서, 상기와 같은 다각형 셀구조에서 발생하는 문제점을 해결하기 위해 일본특개평 제07-243322호의 원형셀구조로 이루어진 금속담체(Metallic support)를 제안하였는 바, 상기 금속담체는 도 9에 도시된 바와 같이, 원형으로 이루어진 다수개의 금속재 파이프(110')를 묶어서 형성된 담체로서, 코팅성분이 상기 금속재 파이프(110')의 내경 및 외경에 코팅이 되는 구조이다.
- <25> 그러나, 상기 금속담체의 경우에는 첫째, 재료의 특성 상, 기공이 없기 때문에 코팅성분이 담체 표면에 긴밀하게 달라붙지 않으며, 이를 극복하기 위해 표면 에칭을 해주어야 하는데 도 9에 도시된 바와 같이, 미세한 금속재 파이프(110')의 결합으로 이루어져 상기 표면 에칭이 용이하지 않고, 비용도 상승하는 문제점이 있다.
- <26> 둘째, 최소두께의 금속재 파이프(110')를 뽑아내어 이를 적층시킨 다음, 담체를 제작하는 것이므로 파이프와 파이프가 만나는 경계 부위의 셀두께가 커 관통부(OFA:Open Frontal Area)(111')의 면적이 상대적으로 감소하게 된다.

- <27> 이러한 관통부(111')의 감소는 촉매활성화 온도를 연장시켜 촉매정화효율을 저하시키며, 배기가스의 배출이 용이하지 않게 되므로 배압상승을 초래하게 된다.
- <28> 또한, 세라믹 촉매담체와 동일한 관통부(111')를 제작하기 위해 금속재 파이프(110')의 두께를 얇게 할 경우, 900℃ 이상의 배기가스에 노출되기 때문에 상기 금속재 파이프(110')의 얇은 부위가 녹아버리게 되는 문제점이 있다.
- <29> 세째, 상기와 같은 이유로 셀두께를 크게하여야 하므로 촉매활성화 도달시간이 지연되는 문제점이 있다.
- <30> 네째, 상기 금속재 파이프(110')의 내경과 외경을 모두 코팅할 경우, 코팅량은 금속재 파이프(110')의 내경에 비하여 외경에 더 많이 도포되며, 파이프와 파이프의 외경이 이루는 관통부(112')의 단면적이 작고 단면형상이 원형과는 거리가 멀어 배기가스가 통과할 수 없는 구조로서, 촉매제인 귀금속의 활용도가 매우 낮은 구조이다.
- <31> 만약에 금속재 파이프(110')의 외경에 코팅성분이 도포되지 않을 경우, 외경이 이루는 관통부(112')로 배기가스가 정화되지 않은 채 빠져나가게 되어 전체적인 촉매 정화가 저하되는 결과를 초래한다.
- <32> 이를 방지하기 위해, 상기 관통부(112')를 차단할 경우에는 가공공정이 매우 복잡하게 되어 높은 비용상승을 유발할 수 있는 문제점이 있다.
- <33> 다섯째, 상기 금속담체(100')의 제작상 파이프와 파이프를 적층시켜 제작해야 하는데, 특히 밀도 900cpsi/2.5mil이고, 지름 110mm인 촉매일 경우에 셀의 개수가 13,500개에 해당한다

<34> 이를 용접이나 기타방법으로 엮어서 담체를 제작할 경우, 막대한 생산단가의 상승을 초래하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<35> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 자동차용 촉매담체의 셀구조를 원형구조인 세라믹 일체형 셀구조로 형성하여 코팅층의 분포도를 균일하게 하는 한편, 셀 행간의 수직높이도 작게하여 셀밀도를 증대시킴으로써, 촉매담체와 배기가스 간의 접촉 반응조건을 충분하게 확보하여 촉매 컨버터의 전체적인 배기가스 정화효율을 향상시킬 수 있도록 한 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 이하, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 대해 설명하면 다음과 같다.

<37> 본 발명은 촉매담체(100)의 내측으로 배기가스를 통과시키면서 산화와 환원작용을 하는 코팅층(130)이 형성되어 있는 다수개의 관통부(120)를 압출성형 공정에 의해 허니컴 형상으로 구성한 자동차용 세라믹 촉매담체의 셀구조에 있어서,

<38> 셀통로격벽(11)에 의해 구분되어 있는 관통부(12)와 코팅층(13)으로 이루어진 셀(14)은 촉매담체(10)에 일체형으로 형성된 원형구조로 분포되어 있는 것을 특징으로 한다.

<39> 특히, 상기 셀(14)은 그 배열이 등간격마다 연속적으로 반복되는 정규 엇갈림 배열을 이루고 있는 것을 특징으로 한다.

- <40> 또한, 상기 셀통로격벽(11)의 최소두께의 범위는 셀(14)밀도 400cpsi 이상의 범위내에서, 165 μ m이하의 두께를 갖도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- <41> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구성에 대해 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <42> 도 1은 본 발명에 따른 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조를 나타내는 도면이다.
- <43> 본 발명에 따른 바람직한 구현예는 세라믹 원료를 압출기에 공급하고 금형에서 밀어내어 일정한 단면을 가진 연속체로 변환하는 압출성형 공정에 의해 제작되는 촉매담체(10)로써, 배기가스와의 접촉면적을 최대한 확보할 수 있도록 그 단면형상이 허니컴(honey comb)형상으로 되어 있으며, 상기 허니컴 형상의 관통부(12)를 이용하여 배기가스를 통과시킴으로써, 접촉에 의한 산화 및 환원작용을 일으킬 수 있게 되어 배기정화 성능을 향상시키게 되는 바, 특히 셀통로격벽(11)에 의해 구분되어 있는 셀구조는 그 형상과 재질의 차이에 따라 크게 달라지게 된다.
- <44> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 압출성형 공정을 통해 촉매담체(10)에 일체형으로 형성된 원형셀구조로 이루어져 있는 바, 상기와 같이 원형구조로 이루어진 상기 관통부(12)의 내경은 귀금속을 포함한 코팅층(13)을 촉매담체(10) 표면에 용이하게 부착시킬 수 있도록 기공을 많이 포함한 것은 물론, 고온의 배기가스에도 잘 견딜 수 있는 세라믹(ceramic) 재질로 이루어져 있다.
- <45> 상기와 같이, 코팅층(13)의 부착이 용이하도록 원형으로 이루어진 관통부(12)의 내경은 상기 코팅층(13)이 셀형상과 동일하게 원형의 링(ring)구조를 이루게 되는데, 배기가스가 지나가는 내경부위만 코팅을 하게 되고, 또한 그 코팅층(13)을 얇게 성형할 수 있기 때문에 종래의

원형셀 구조의 금속담체(100')에 비하여, 귀금속활용도가 매우 높게 되며 이로인해 코팅제의 사용을 절감시킬 수 있는 장점이 있다.

<46> 이는 종래의 셀구조가 사각형 또는 육각형으로 형성되어 그 관통부(120) 모서리에 코팅층(130)의 분포가 집중 또는 편중되어 귀금속활용도가 낮을 뿐만 아니라, 촉매정화효율을 저하시키는 문제점을 안고 있기 때문에 이를 해결하고자 하기 위함이다.

<47> 한편, 상기 셀통로격벽(11)은 셀(14)과 셀(14) 즉, 두개의 셀(14)을 공유하고 있기 때문에, 종래의 원형셀 구조의 금속담체에 비하여, 상기 셀통로격벽(11)의 두께를 얇게 할 수 있으며, 이로인해 촉매활성화 도달시간을 줄일 수 있게 되어 배기정화 성능이 그만큼 향상되는 장점이 있다.

<48> 이때, 본 발명에 따른 바람직한 구현예에서, 상기 셀통로격벽(11)의 최소두께의 범위는 셀(14)밀도 400cpsi 이상의 범위내에서, 165 μ m이하의 두께를 갖도록 형성되는 것이 바람직하다.

<49> 또한, 상기 셀통로격벽(11)은 셀(14)과 셀(14) 사이에 있어 중앙부는 최소간격을 갖는 구조로 이루어져 있으며, 양측부는 최대간격을 갖는 구조로 이루어져 있어 종래의 일정한 직선형 구조로 이루어진 다각형 구조의 촉매담체에 비하여, 배기가스(산화철)에 의해 파괴(erosion)될 수 있는 가능부위(강도가 약한 부위)가 상기 최소간격을 갖는 중앙부 부위로서, 전체적으로 좁게 형성되어 있기 때문에 기계적인 특성인 셀구조의 강도 측면에서 우수한 효과가 있다.

<50> 또한, 상기 원형셀구조는 일체형으로 상기 촉매담체(10)에 구성되어 있으며, 그 배열이 등간격마다 연속적으로 반복되는 정규 엇갈림 배열을 이루고 있어 셀(14) 간의 수직높이를 축

소시킴으로써, 셀밀도를 증대시키는 바, 도 1에 도시된 바와 같이, a는 셀(14)의 직경을 나타내고, t는 셀통로격벽(11)의 두께를 나타내며, 셀(14) 행간의 수직높이 h2는 삼각비의 정리를 이용하여 $(a+t)\sin 60^\circ$ 즉, $\frac{\sqrt{3}(a+t)}{2}$ 으로 나타낸다.

<51> 이것은 셀(14)간의 간격이 종래의 다각형구조의 촉매담체에서의 셀 간의 간격보다 작게 됨으로써, 셀밀도를 증대시킬 수 있는 원인이 되며, 그로인해 촉매담체(10)와 배기가스 간의 접촉 반응조건을 충분하게 확보하여 촉매 컨버터의 전체적인 배기가스 정화효율을 향상시킬 수 있다.

【발명의 효과】

<52> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조는 코팅층의 분포도가 균일하게 개선되고, 셀 행간의 수직높이가 낮아져 셀밀도가 증대됨으로써, 촉매담체와 배기가스 간의 접촉 반응조건을 충분하게 확보하여 촉매의 전체적인 배기가스 정화효율을 향상시킬 뿐만 아니라, 동일한 배기정화를 위해 소요되는 촉매 귀금속량을 줄일 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

촉매담체(100)의 내측으로 배기가스를 통과시키면서 산화와 환원작용을 하는 코팅층(130)이 형성되어 있는 다수개의 관통부(120)를 압출성형 공정에서 의해 허니컴 형상으로 구성한 자동차용 세라믹 촉매담체의 셀구조에 있어서,

셀통로격벽(11)에 의해 구분되어 있는 관통부(12)와 코팅층(13)으로 이루어진 셀(14)은 촉매담체(10)에 일체형으로 형성된 원형구조로 분포되어 있는 것을 특징으로 하는 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조.

【청구항 2】

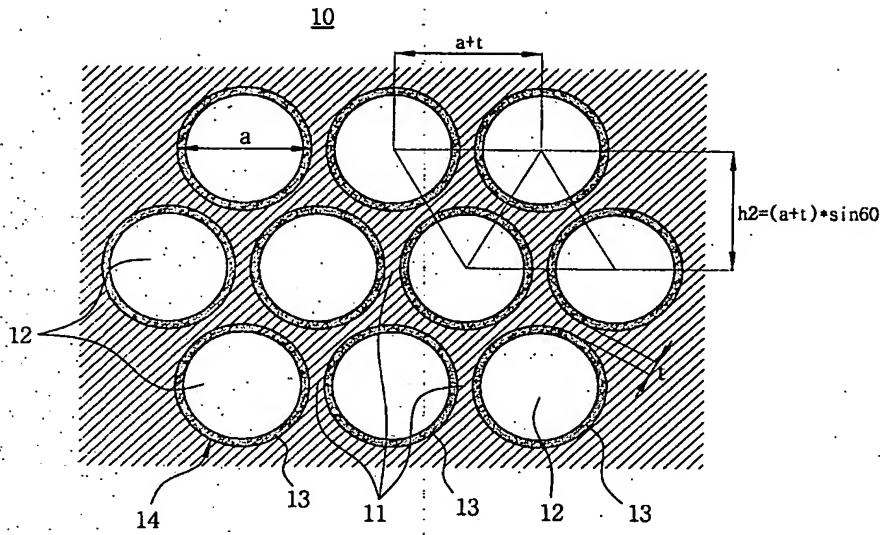
청구항 1에 있어서, 상기 셀(14)은 그 배열이 등간격마다 연속적으로 반복되는 정규 엇갈림 배열을 이루고 있는 것을 특징으로 하는 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조.

【청구항 3】

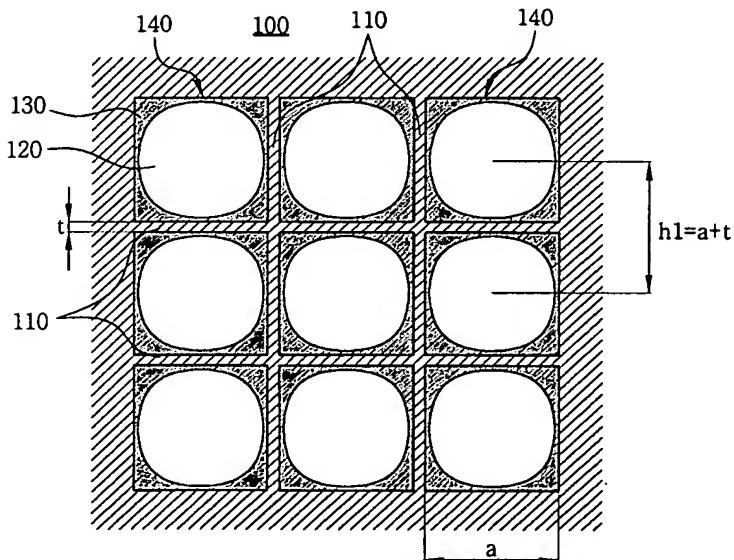
청구항 1에 있어서, 상기 셀통로격벽(11)의 최소두께의 범위는 셀(14)밀도 400cpsi 이상의 범위내에서, 165 μ m이하의 두께를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 자동차용 세라믹 촉매담체의 일체형 원형셀구조.

【도면】

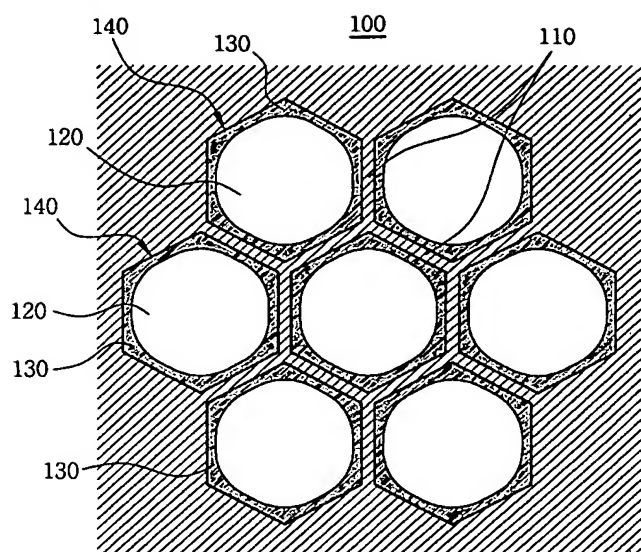
【도 1】



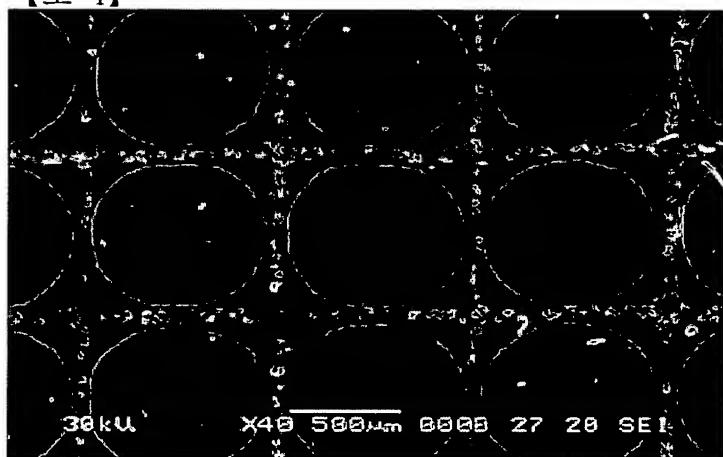
【도 2】



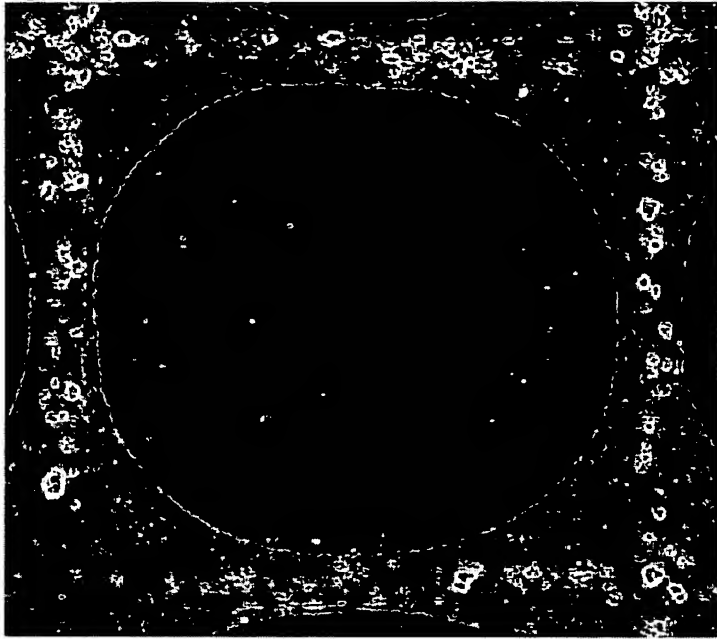
【도 3】



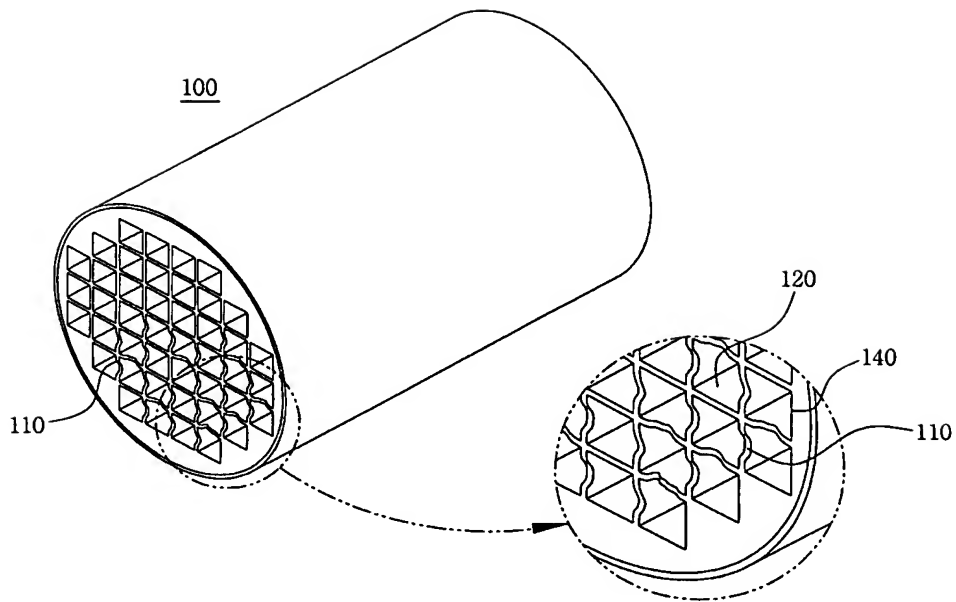
【도 4】



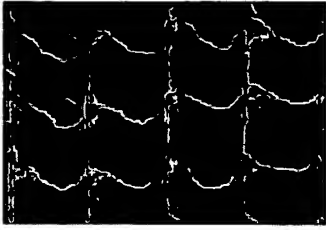
【도 5】



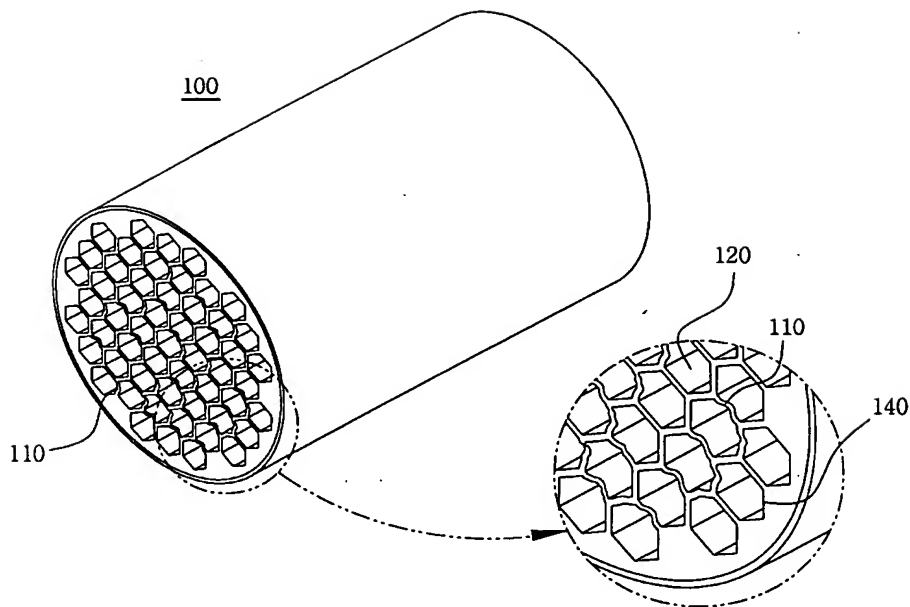
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

